

***IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE***

Applicant: Munehiro TABATA et al.

Title: SULFUR POISONING ELIMINATION OF DIESEL ENGINE  
CATALYST

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: NOV 17 2003

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2002-377232 filed 12/26/2002.

Respectfully submitted,

Date NOV 17 2003

By 

FOLEY & LARDNER  
Customer Number: 22428  
Telephone: (202) 672-5414  
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab  
Attorney for Applicant  
Registration No. 25,479

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 2 月 2 6 日  
Date of Application:

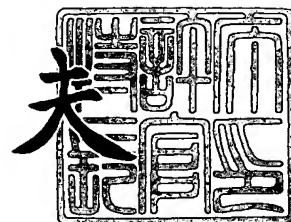
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 7 7 2 3 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 7 7 2 3 2 ]

出 願 人                      日 産 自 動 車 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    8 月 1 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 7 7 5 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-00676

【提出日】 平成14年12月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01N 3/02

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会  
社内

    【氏名】 田畑 宗広

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会  
社内

    【氏名】 井上 尊雄

【特許出願人】

    【識別番号】 000003997

    【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100075513

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 後藤 政喜

【選任した代理人】

    【識別番号】 100084537

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 019839

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706786

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに排気ガスに含まれる $\text{NO}_x$ をトラップし、流入する排気ガスの空燃比がリッチになると、トラップしていた $\text{NO}_x$ を放出するとともに、リッチ雰囲気中のガスを還元剤として、この放出された $\text{NO}_x$ を還元浄化する $\text{NO}_x$ トラップ触媒と、

前記排気ガスに含まれるパティキュレートを捕集するとともに、流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに、この捕集したパティキュレートが自着火する温度にまで排気ガスの温度が上昇すると、この捕集したパティキュレートが燃焼して再生可能になるフィルタと、

前記排気ガスの空燃比を変更自在な空燃比調整手段と、  
を備え、

前記空燃比調整手段は、前記 $\text{NO}_x$ トラップ触媒が排気ガス中に含まれる硫黄分によって被毒したときに、排気ガスの空燃比をリッチにして前記硫黄分による被毒解除を行うとともに、その硫黄被毒解除中に空燃比を一時的にリーンにして前記パティキュレートを燃焼して前記フィルタを再生することを特徴とするディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置。

【請求項 2】

前記フィルタのパティキュレート捕集状態を判断するPM捕集状態判断手段を備え、

前記空燃比調整手段は、前記硫黄被毒解除中に前記PM捕集状態判断手段においてパティキュレートの捕集量が過大であると判断したら、空燃比を一時的にリーンにして前記パティキュレートを燃焼して前記フィルタを再生する、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載のディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置。

【請求項 3】

前記PM捕集状態判断手段は、前記フィルタの入口及び出口の差圧からパティ

キュレート捕集状態を判断する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載のディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置。

**【請求項 4】**

前記空燃比調整手段は、スロットルの開閉によって空燃比を調整する、  
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載のディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置。

**【請求項 5】**

前記空燃比調整手段は、燃料噴射弁から噴射する燃料噴射量の増減によって空燃比を調整する、  
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載のディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置。

**【請求項 6】**

前記空燃比調整手段は、排気通路に設けられた排気弁の開閉によって空燃比を調整する、  
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載のディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置。

**【請求項 7】**

前記空燃比調整手段は、ポスト噴射量の増減によって空燃比を調整する、  
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載のディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置。

**【請求項 8】**

前記空燃比調整手段は、前記フィルタのパティキュレート捕集状態が、硫黄被毒解除制御開始時のレベルに減少するまで空燃比をリーンにして前記フィルタの再生を行う、  
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載のディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置。

**【請求項 9】**

前記空燃比調整手段は、空燃比を一定時間リーンにして前記フィルタの再生を

行う、

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載のディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置。

**【請求項 1 0】**

前記空燃比調整手段は、前記フィルタの捕集パーティキュレートがなくなるまで空燃比をリーンにして前記フィルタの再生を行う、

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載のディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【 0 0 0 1】**

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、ディーゼルエンジンの排気浄化装置に好適に使用することができるディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置に関するものである。

**【 0 0 0 2】**

**【従来の技術】**

従来より、ディーゼルエンジンの排気ガスを浄化するために、排気ガス中に含まれるパーティキュレート（Particulate Matter；排気微粒子、以下「PM」という）を捕集するディーゼルパーティキュレートフィルタ（Diesel Particulate Filter、以下「DPF」という）と、排ガス中に含まれるNO<sub>x</sub>をトラップして還元浄化するNO<sub>x</sub>トラップ触媒とを用いた排気ガス浄化装置が広く知られている。

**【 0 0 0 3】**

ところが、NO<sub>x</sub>トラップ触媒は、ディーゼル燃料（軽油）に含まれる硫黄をも吸着してしまう。これは硫黄被毒といわれる状態であり、触媒のNO<sub>x</sub>トラップ性能が低下する原因となっていた。したがって、この硫黄被毒を解消することが重要である。

**【 0 0 0 4】**

従来は、まず最初にNO<sub>x</sub>トラップ触媒でトラップしているNO<sub>x</sub>の還元浄化を行い、DPFで捕集しているPMを燃焼した後、排気空燃比をリッチにするこ

とで硫黄被毒を解消するように制御している（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開平6-272541号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、排気空燃比がリッチな状態では多量のPMが排出されるので、前述した従来の装置において硫黄被毒解消時間に長時間を要した場合には、硫黄被毒解消が終了した時点でDPFに多量のPMが堆積している状況になりうる。

【0007】

ところで、ディーゼルエンジンは、その特性上リーン雰囲気での運転を行っているのであるが、上述のように硫黄被毒解消が終了した時点においてDPFに多量のPMが堆積している状態で、通常の運転を行うべく空燃比をリーンに戻したときに、排気ガスの温度がパティキュレートの自着火する温度であると、PMの急激な燃焼を生ずる可能性があった。このようにPMが急激に燃焼すると、DPFの性能維持温度を超えてしまって、DPFのPM捕集性能が低下してしまうおそれがあった。

【0008】

本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたものであり、ディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒を適宜解除することで触媒性能を維持するとともに、DPFの性能低下を生じさせないディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、以下のような解決手段により、前記課題を解決する。なお、理解を容易にするために、本発明の実施形態に対応する符号を付するが、これに限定されるものではない。

【0010】

本発明は、流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに排気ガスに含まれ



るNO<sub>x</sub>をトラップし、流入する排気ガスの空燃比がリッチになると、トラップしていたNO<sub>x</sub>を放出するとともに、リッチ雰囲気中のガスを還元剤として、この放出されたNO<sub>x</sub>を還元浄化するNO<sub>x</sub>トラップ触媒(10)と、前記排気ガスに含まれるパティキュレートを捕集するとともに、流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに、この捕集したパティキュレートが自着火する温度にまで排気ガスの温度が上昇すると、この捕集したパティキュレートが燃焼して再生可能になるフィルタ(20)と、前記排気ガスの空燃比を変更自在な空燃比調整手段(41, 42, 43, 44)とを備え、前記空燃比調整手段(41, 42, 43, 44)は、前記NO<sub>x</sub>トラップ触媒(10)が排気ガス中に含まれる硫黄分によって被毒したときに、排気ガスの空燃比をリッチにして前記硫黄分による被毒解除を行うとともに、その硫黄被毒解除中に空燃比を一時的にリーンにして前記パティキュレートを燃焼して前記フィルタ(20)を再生することを特徴とする。

#### 【0011】

##### 【作用・効果】

本発明によれば、NO<sub>x</sub>トラップ触媒の硫黄被毒を解除する制御中においてλコントロールを行うことで、空燃比を一時的に適宜リーンにして、フィルタに堆積しているパティキュレートを適宜燃焼除去することができる。

#### 【0012】

また、NO<sub>x</sub>トラップ触媒の硫黄被毒の解除は高温雰囲気で行われ、排気ガスは高温であり、また、空燃比をリーンにしての酸素の供給と、その高温の熱とによってフィルタで捕集したパティキュレートの燃焼が促進される。また、その燃焼熱が、逆にNO<sub>x</sub>トラップ触媒に伝導することで、NO<sub>x</sub>トラップ触媒の硫黄被毒の解除が促進されるのである。

#### 【0013】

このように、NO<sub>x</sub>トラップ触媒の硫黄被毒解除制御中において、適宜フィルタに堆積しているパティキュレートを燃焼させることで、フィルタに堆積したパティキュレートを除去することができるのは勿論のこと、パティキュレートの燃焼熱を利用してNO<sub>x</sub>トラップ触媒の硫黄被毒解除の促進を図ることができるの

である。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面等を参照して、本発明の実施の形態について、さらに詳しく説明する。

##### （第1実施形態）

図1は、本発明によるディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置の第1実施形態を示す図である。

#### 【0015】

硫黄被毒解除制御装置1は、NO<sub>x</sub>トラップ触媒10と、DPF20と、差圧センサ31と、λセンサ32と、DPF入口温度センサ33と、DPF出口温度センサ34と、コントローラ50とを備える。

#### 【0016】

NO<sub>x</sub>トラップ触媒10は、ディーゼルエンジン40の排気系に設けられ、流入する排気の空燃比がリーンであるときにNO<sub>x</sub>を吸収し、流入する排気の酸素濃度が低下すると（空燃比リッチ状態）、NO<sub>x</sub>を放出・還元浄化するNO<sub>x</sub>吸着触媒である。NO<sub>x</sub>トラップ触媒10は、NO<sub>x</sub>吸着剤としてBa、Mg、Cs等を使用可能である。

#### 【0017】

DPF20は、NO<sub>x</sub>トラップ触媒10の下流に設けられ、ディーゼルエンジン40から排出された排ガス中のPMを捕集するフィルタであり、例えば、セラミック多孔質フィルタ等を使用することができる。DPF20はPMを捕集し続けると目詰まりを生じてしまうので、PMがある程度堆積したら排気温度を上昇させて、これら堆積したPMを燃焼除去することでDPFの再生を図っている。

#### 【0018】

差圧センサ31は、DPF20の入口側の圧力と、出口側の圧力との差圧を検出する圧力差測定手段であり、差圧の大小によってPM捕集状態を推定し、DPFの再生時期を判断可能にする。差圧センサ31は、検出した差圧信号をコントローラ50に出力する。

**【 0 0 1 9 】**

$\lambda$  センサ 3 2 は、N O x トラップ触媒 1 0 の上流側に設けられ、ディーゼルエンジンの排気ガス中の空気過剰率  $\lambda$  (=実空燃比/理論空燃比) を検出するセンサであり、検出した  $\lambda$  をコントローラ 5 0 に出力する。

**【 0 0 2 0 】**

D P F 入口温度センサ 3 3 は、D P F 2 0 の入口温度 (すなわちディーゼルエンジン 4 0 の排ガス温度) を検出する温度測定手段であり、入口温度信号をコントローラ 5 0 に出力する。

**【 0 0 2 1 】**

D P F 出口温度センサ 3 4 は、D P F 2 0 の出口温度を検出する温度測定手段であり、出口温度信号をコントローラ 5 0 に出力する。

**【 0 0 2 2 】**

コントローラ 5 0 は、各センサ 3 1 ~ 3 4 から信号を入力し、それらの信号に基づいて、スロットルバルブ 4 1 の開度をコントロールすることで空気過剰率 (空燃比) を調整 ( $\lambda$  コントロール) して硫黄被毒解除、D P F 再生を行う。詳細な内容について以下である。

**【 0 0 2 3 】**

図 2 は、コントローラの動作を中心として、第 1 実施形態のディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置の動作を説明するメインルーチンを示すフローチャートである。

**【 0 0 2 4 】**

なお、本制御は、一定の微少時間 (例えば 1 0 m s e c) ごとに繰り返し実行する。

**【 0 0 2 5 】**

ステップ S 1 において、コントローラ 5 0 は、まず最初に N O x トラップ触媒の硫黄被毒解除が必要であるか否かを判断し、被毒解除が必要であれば処理を開始し、必要でなければ処理を行わない。なお、必要か否かは、走行距離、燃料消費量、走行時間等に基づいて判断している。

**【 0 0 2 6 】**

ステップ2では、硫黄被毒解除制御を行う。具体的には図3のように行う。

【0027】

図3は、硫黄被毒解除制御サブルーチンを示すフローチャートである。

【0028】

コントローラ50は、空気過剰率 $\lambda$ が第1の所定値（例えば本実施形態では1.0）を上回るときは（ステップS21）、 $\lambda$ がダウンするようにコントロールする（ステップS22）。

【0029】

続いて、コントローラ50は、空気過剰率 $\lambda$ が第2の所定値（例えば本実施形態では0.95）を下回るときは（ステップS23）、 $\lambda$ がアップするようにコントロールする（ステップS24）。

【0030】

なお、この空気過剰率 $\lambda$ の制御は、本実施形態では、スロットルバルブ41の開度をコントロールすることによって行っている。

【0031】

コントローラ50は、以上のように制御することで空気過剰率 $\lambda$ を以下のようににする。

【0032】

1. 0（第1の所定値）  $\geq \lambda > 0.95$ （第2の所定値）。

【0033】

再び図2に戻ってメインルーチンの説明を行う。

【0034】

ステップS3では、DPF再生が必要か否かを判断し、DPF再生が必要になるまでは、ステップS2に戻って硫黄被毒解除制御を続ける。DPF再生が必要になったらステップS4へ進む。

【0035】

ステップ4では、DPF再生制御を行う。具体的には図4のように行う。

【0036】

図4は、DPF再生制御サブルーチンを示すフローチャートである。

**【0037】**

コントローラ 50 は、空気過剰率  $\lambda$  が第 3 の所定値（例えば本実施形態では 1.05）を下回るときは（ステップ S41）、 $\lambda$  がアップするようにコントロールする（ステップ S42）。

**【0038】**

続いて、コントローラ 50 は、空気過剰率  $\lambda$  が第 4 の所定値（例えば本実施形態では 1.1）を上回るときは（ステップ S43）、 $\lambda$  がダウンするようにコントロールする（ステップ S44）。

**【0039】**

コントローラ 50 は、以上のように制御することで空気過剰率  $\lambda$  を以下のようにする。

**【0040】**

1.05（第 3 の所定値）  $< \lambda < 1.1$ （第 4 の所定値）。

**【0041】**

再び図 2 に戻ってメインルーチンの説明を行う。

**【0042】**

ステップ S5 では、DPF 再生処理を終了できるか否かを判断し、終了できるようになるまでステップ S4 に戻って DPF 再生処理を行う。終了できるようになったら、ステップ S6 へ進む。

**【0043】**

ステップ S6 では、NO<sub>x</sub>トラップ触媒 10 の硫黄被毒解除を終了できるか否かを判断し、終了できるようになるまでステップ S2 に戻って上記処理を繰り返す。終了できるようになったら、ステップ S7 へ進む。

**【0044】**

ステップ S7 では、NO<sub>x</sub>トラップ触媒 10 の硫黄被毒解除の終了処理を行う。具体的には、空気過剰率が硫黄被毒解除制御を開始する前の  $\lambda$  に戻るように  $\lambda$  コントロールを行う。

**【0045】**

図 5 は、本制御を行った場合の効果を説明するタイムチャートである。図 5（

A) は硫黄被毒解除制御の ON/OFF を示す。図 5 (B) は DPF 再生制御の ON/OFF を示す。図 5 (C) は空気過剰率  $\lambda$  の制御目標範囲 (ハッチング部分) 及び実  $\lambda$  (太線) を示す。なお、 $\lambda = 1.0$  の線を一点鎖線で示し、その上側がリーン領域 ( $\lambda > 1.0$ )、下側がリッチ領域 ( $\lambda < 1.0$ ) である。図 5 (D) は NO<sub>x</sub> トラップ触媒の硫黄被毒量を示す。なお、硫黄被毒がないときを 0% とし、硫黄被毒解除制御を行わなければならないほど被毒している状態を 100% とする。図 5 (E) は DPF の PM 堆積量を示す。なお、PM 堆積がないときを 0% とし、これ以上 PM 捕集を行うことができないほど堆積している状態を 100% とする。

#### 【0046】

硫黄被毒解除が必要になったら (時間  $t_{11}$ ; フローチャートのステップ S1)、硫黄被毒解除制御を開始する (図 5 (A))。

#### 【0047】

まず始めに、 $0.95 < \lambda \leq 1.0$  となるように、空気過剰率  $\lambda$  を制御する (図 5 (C); フローチャートのステップ S2)。このように空気過剰率  $\lambda$  がリッチになると、硫黄被毒が解除されるので硫黄被毒量は減少するが (図 5 (D))、その一方で PM の排出量が増えるので DPF に堆積している PM 量は増加する (図 5 (E))。

#### 【0048】

そこで、DPF 20 の入口及び出口の差圧より DPF の再生が必要であると判断したら (時間  $t_{12}$ ; フローチャートのステップ S3)、 $1.05 < \lambda < 1.1$  となるように空気過剰率  $\lambda$  を制御する (図 5 (C); フローチャートのステップ S4)。

#### 【0049】

このように空気過剰率  $\lambda$  をリーンにすると、PM 堆積量が減少するので (図 5 (E))、DPF 20 の入口及び出口の差圧が硫黄被毒解除制御開始時の値に低減するまで (すなわち PM 堆積が硫黄被毒制御開始時の値に低減するまで (図 5 (E) の時間  $t_3$ ))、その状態を維持して、PM の堆積量が高くなり過ぎないように DPF 20 を再生する (フローチャートのステップ S5)。

**【0050】**

そして、硫黄被毒解除処理の終了条件を満足するまで（フローチャートのステップS6）、上記処理を繰り返して硫黄被毒量を減少させるとともに（図5（D））、PMの堆積量を減少させる（図5（E））。

**【0051】**

そして、硫黄被毒解除の終了条件を満足したら（本実施形態では時間  $t_{14}$  になったら）、制御終了処理を行って、空気過剰率  $\lambda$  を硫黄解除制御が開始する前のレベルに戻す（図5（C）；フローチャートのステップS7）。

**【0052】**

なお、この時間  $t_{14}$  は、硫黄被毒量を確実にゼロにすることができる時間をおいている。したがって、図5（E）に示すようにPM堆積量は必ずしもゼロではない。しかし、このPM堆積については、通常の（硫黄解除制御中ではないときの）DPF再生制御によって減少させればよいので、上述の通り、PM堆積量がゼロでなくてもよいのである。

**【0053】**

本実施形態によれば、NO<sub>x</sub>トラップ触媒10の硫黄被毒を解除する制御中において $\lambda$ コントロールを行うことで、空気過剰率  $\lambda$  を一時的に適宜リーンにして、DPF20に堆積しているPMを適宜燃焼除去することができる。

**【0054】**

また、NO<sub>x</sub>トラップ触媒10の硫黄被毒の解除は高温雰囲気で効率よく行われ、排気ガスは高温であり、また、空燃比をリーンにしての酸素の供給と、その高温の熱とによってDPF20のPMの燃焼が促進される。また、その燃焼熱が、逆にNO<sub>x</sub>トラップ触媒10に伝導することで、NO<sub>x</sub>トラップ触媒10の硫黄被毒の解除が促進されるのである。

**【0055】**

このように、NO<sub>x</sub>トラップ触媒10の硫黄被毒解除制御中において、適宜DPF20に堆積しているPMを燃焼させることで、DPF20に堆積したPMを除去することができるのは勿論のこと、PMの燃焼熱を利用してNO<sub>x</sub>トラップ触媒10の硫黄被毒解除の促進を図ることができるのである。

## 【0056】

また、本実施形態においては、スロットル 41 の開閉によって  $\lambda$  コントロールを行っている。このようにすれば、 $\lambda$  センサ 32 で検知した  $\lambda$  をフィードバックして応答性及び制御性に優れたシステムになるのである。

## 【0057】

(第 2 実施形態)

図 6 は、本発明によるディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置の第 2 実施形態を示す図である。

## 【0058】

なお、以下に示す各実施形態では、前述した第 1 実施形態と同様の機能を果たす部分には同一の符号を付して重複する説明を適宜省略する。また、本実施形態の制御フローチャートは、上記第 1 実施形態と同じであるため図示を省略する。

## 【0059】

本実施形態では、 $\text{NO}_x$  トラップ触媒 10 のすぐ上流に燃料噴射弁 42 を設け、この燃料噴射弁 42 から噴射する燃料の増減によって  $\lambda$  コントロールを行う。すなわち、フローチャートのステップ S22、S44 にて  $\lambda$  ダウンするときは、この燃料噴射弁 42 から多めの燃料を噴射してリッチ状態にすることで  $\lambda$  ダウンを行う。また、フローチャートのステップ S24、S42 にて  $\lambda$  アップするときは、この燃料噴射弁 42 から噴射する燃料を少なくしてスライトリーン状態にすることで  $\lambda$  アップを行う。

## 【0060】

本実施形態においては、燃料噴射弁 42 から噴射する燃料の増減によって  $\lambda$  コントロールを行っている。この燃料噴射弁 42 は、 $\text{NO}_x$  トラップ触媒 10 のすぐ上流の  $\lambda$  センサ 32 の近くに設けられているので、第 1 実施形態の効果に加えて、 $\text{NO}_x$  トラップ触媒 10 の硫黄被毒解除や、DPF 20 の再生に最適な空気過剰率（空燃比）を供給することができるのである。

## 【0061】

また、その供給燃料はエンジンの運転には使用されないもので、エンジンのトルクを上昇させるなどの悪影響を与えることがない。



**【0062】****(第3実施形態)**

図7は、本発明によるディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置の第3実施形態を示す図である。

**【0063】**

なお、本実施形態の制御フローチャートは、上記第1実施形態と同じであるため図示を省略する。

**【0064】**

本実施形態では、DPF20のすぐ下流の排気通路に、排気流量を調整する排気弁43を設け、この排気弁43の開閉によってλコントロールを行う。すなわち、フローチャートのステップS22、S44にてλダウンするときは、この排気弁43をある程度閉じることでλダウンを行う。また、フローチャートのステップS24、S42にてλアップするときは、この排気弁43を開くことでλアップを行う。

**【0065】**

本実施形態によれば、排気弁43の開閉によって排気流量を調整してλコントロールを行うので、第1実施形態の効果に加えて、λコントロール用に燃料を噴射する必要がなくなるのである。

**【0066】****(第4実施形態)**

図8は、本発明によるディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置の第4実施形態を示す図である。

**【0067】**

なお、本実施形態の制御フローチャートは、上記第1実施形態と同じであるため図示を省略する。

**【0068】**

本実施形態では、燃料噴射ノズル44から噴射するポスト噴射量を増減することでλコントロールを行う。すなわち、フローチャートのステップS22、S44にてλダウンするときは、ポスト噴射量を増加させてリッチ状態にすることで

λダウンを行う。また、フローチャートのステップS24、S42にてλアップするときは、ポスト噴射量を減少させてスライトリーン状態にすることでλアップを行う。

#### 【0069】

本実施形態によれば、燃料噴射ノズル44から噴射するポスト噴射量を増減によってλコントロールを行っている。したがって、このようにすることで、第1実施形態の効果に加えて、λセンサ32で検知したλをフィードバックして応答性及び制御性に優れたシステムになるのである。

#### 【0070】

(制御方法の第2実施形態)

図9は、制御方法の第2実施形態を行った場合の効果を説明するタイムチャートである。なお、図9(A)～図9(E)は図5(A)～図5(E)と同様である。

#### 【0071】

本実施形態では、あらかじめDPF再生制御時間(時間t22～t23)を設定しておき、このDPF再生制御時間が経過したか否かによってDPFの再生終了を判断している。この時間を長めすれば、図9(E)に示すように、硫黄解除制御中にPM堆積量を減少させることができるのである。なお、DPF再生中は硫黄被毒量が増加することとなるので(図9(D))、硫黄被毒解除時間t24は長めにするとよい。

#### 【0072】

このように、本実施形態によれば、DPF再生制御時間をあらかじめ長めに設定しておくことで、硫黄被毒解除制御中であってもPM堆積量を減少させることができる。ただし、この場合、硫黄解除制御時間が長くなるので、システムの特性等に応じて、制御時間を適宜決定するとよい。

#### 【0073】

(制御方法の第3実施形態)

図10は、制御方法の第3実施形態を行った場合の効果を説明するタイムチャートである。なお、図10(A)～図10(E)は図5(A)～図5(E)と同

様である。

#### 【0074】

本実施形態では、DPFが、これ以上PM捕集を行うことができない状態にまで達したら（図10（E）の時間t32）、DPF再生を開始する（フローチャートのステップS3）。

#### 【0075】

そして、DPFのPM堆積量がゼロになるまでDPF再生を行った後（時間t33；フローチャートのステップS5）、硫黄被毒解除制御を再開する（フローチャートのステップS6）。なお、DPF再生については、DPFが、これ以上PM捕集を行うことができない状態に、再度達するまでは再開しない。したがって、本実施形態においては、硫黄被毒解除制御中に、一度だけDPF再生処理を行えば十分である。

#### 【0076】

このように、本実施形態によれば、λコントロールの切り替えを頻繁に行う必要がないのである。

#### 【0077】

以上説明した実施形態に限定されることなく、その技術的思想の範囲内において種々の変形や変更が可能であり、それらも本発明と均等であることは明白である。

#### 【0078】

例えば、上記において制御方法（制御時間）については、3通りの方法について説明したが、これらには限定されない。システムの特性等を考慮して適宜決定すればよい。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明によるディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置の第1実施形態を示す図である。

##### 【図2】

コントローラの動作を中心として、第1実施形態のディーゼルエンジン用触媒

の硫黄被毒解除制御装置の動作を説明するメインルーチンを示すフローチャートである。

【図 3】

硫黄被毒解除制御サブルーチンを示すフローチャートである。

【図 4】

D P F 再生制御サブルーチンを示すフローチャートである。

【図 5】

本制御を行った場合の効果を説明するタイムチャートである。

【図 6】

本発明によるディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置の第 2 実施形態を示す図である。

【図 7】

本発明によるディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置の第 3 実施形態を示す図である。

【図 8】

本発明によるディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置の第 4 実施形態を示す図である。

【図 9】

制御方法の第 2 実施形態を行った場合の効果を説明するタイムチャートである。

【図 10】

制御方法の第 3 実施形態を行った場合の効果を説明するタイムチャートである。

【符号の説明】

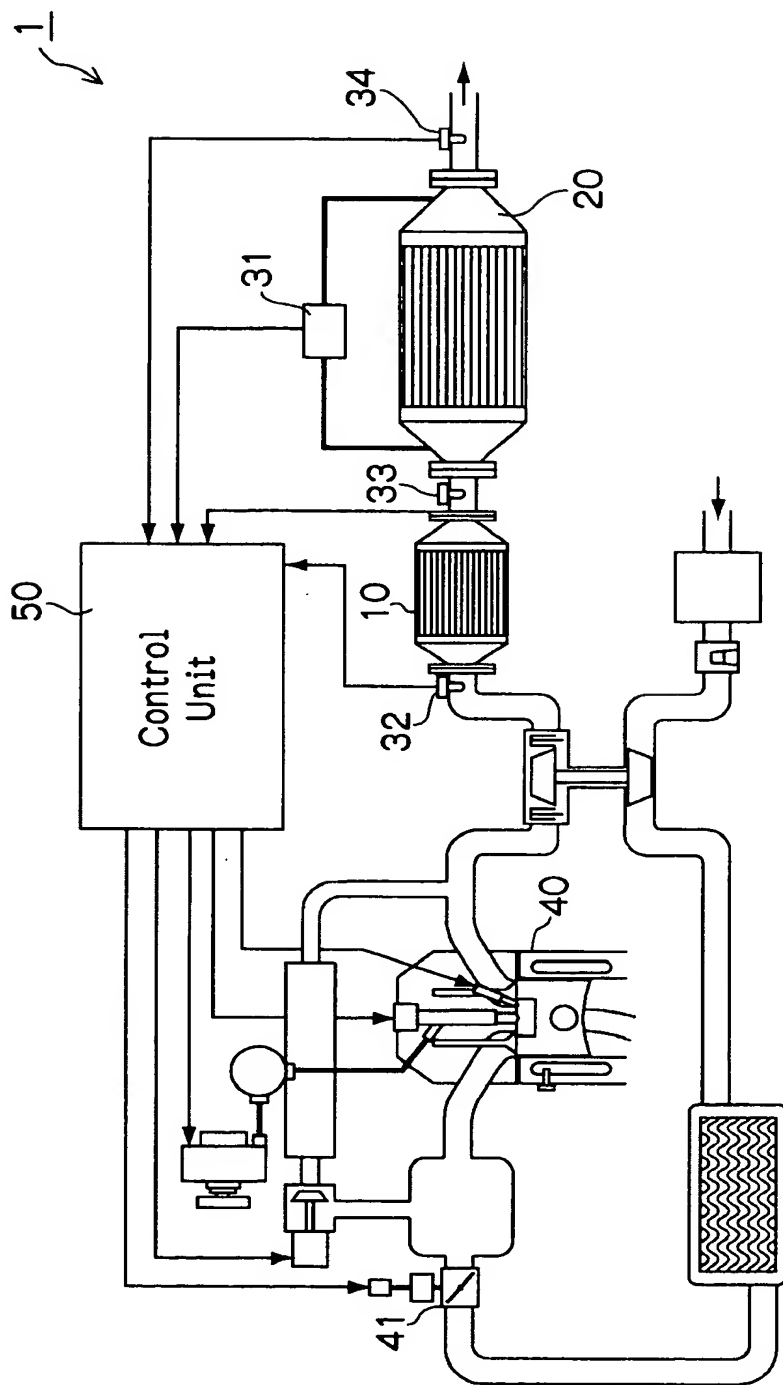
- 1 硫黄被毒解除制御装置
- 10 NO<sub>x</sub>トラップ触媒
- 20 D P F (フィルタ)
- 31 差圧センサ
- 32 λセンサ

- 3 3 D P F 入口温度センサ
- 3 4 D P F 出口温度センサ
- 4 0 ディーゼルエンジン
- 4 1 スロットルバルブ（空燃比調整手段）
- 4 2 燃料噴射弁（空燃比調整手段）
- 4 3 排気弁（空燃比調整手段）
- 4 4 燃料噴射ノズル（空燃比調整手段）
- 5 0 コントローラ

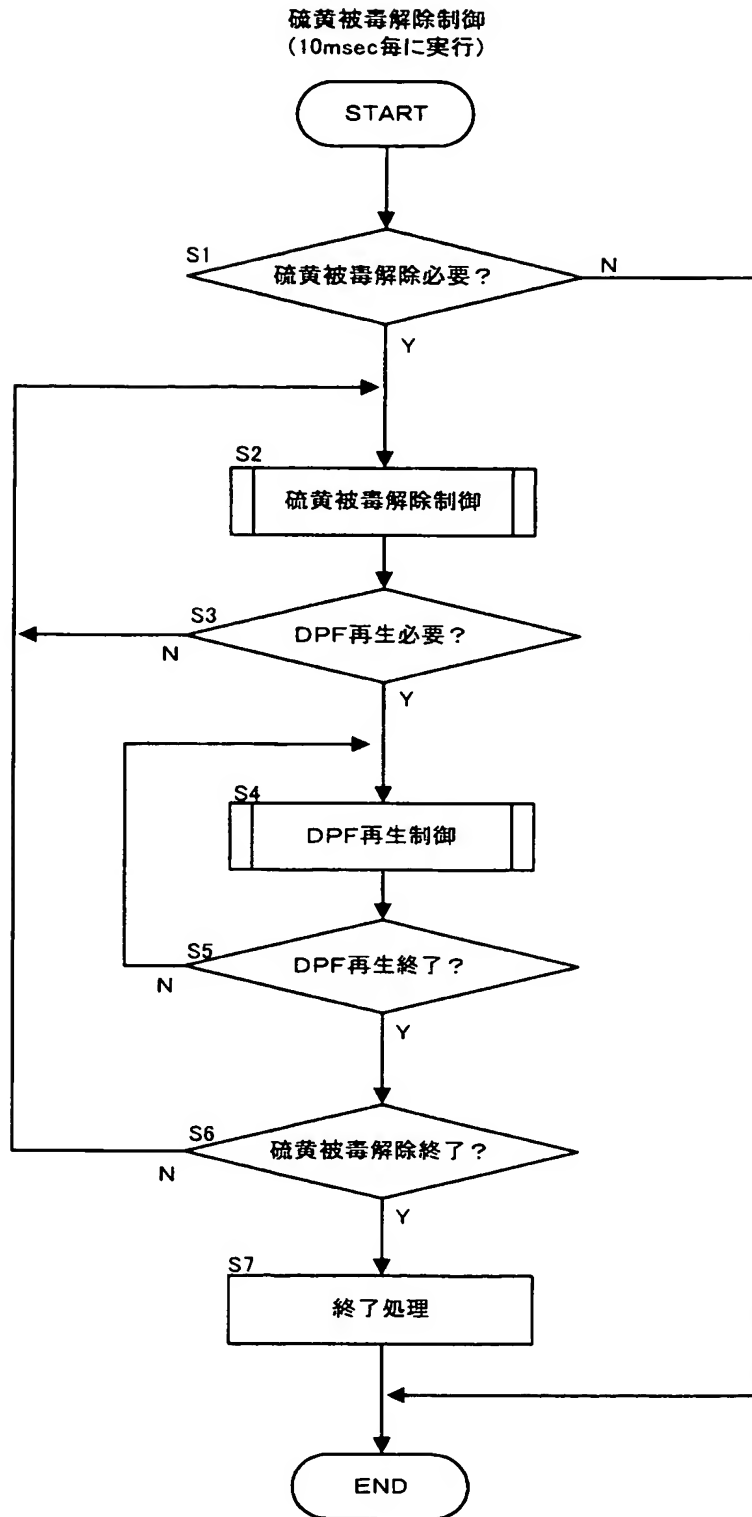
【書類名】

図面

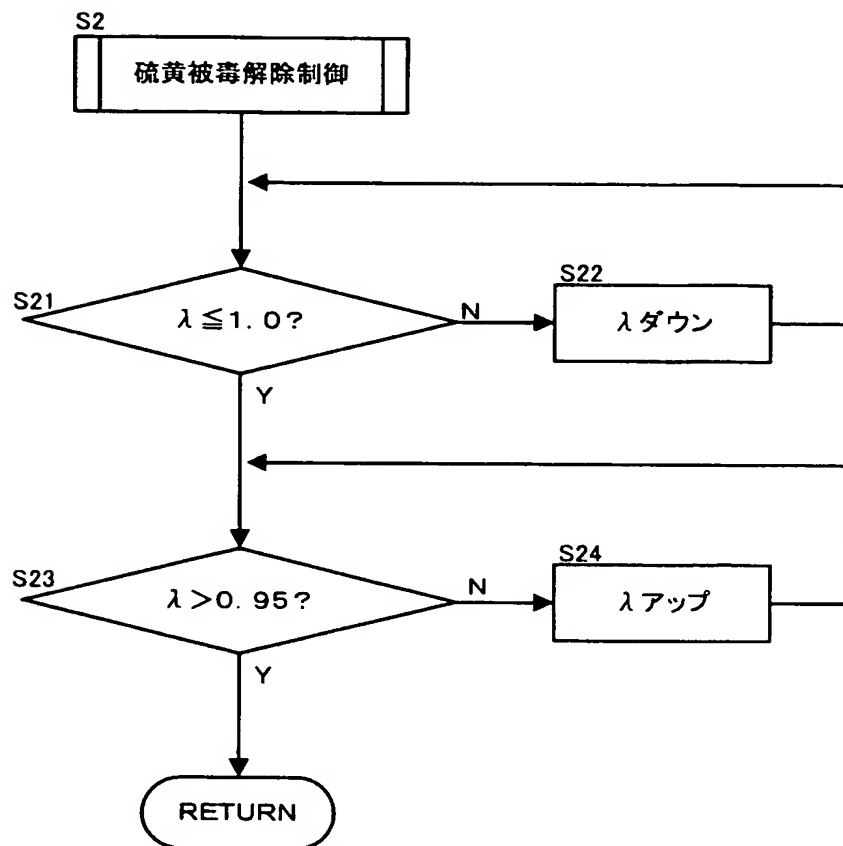
【図 1】



【図 2】

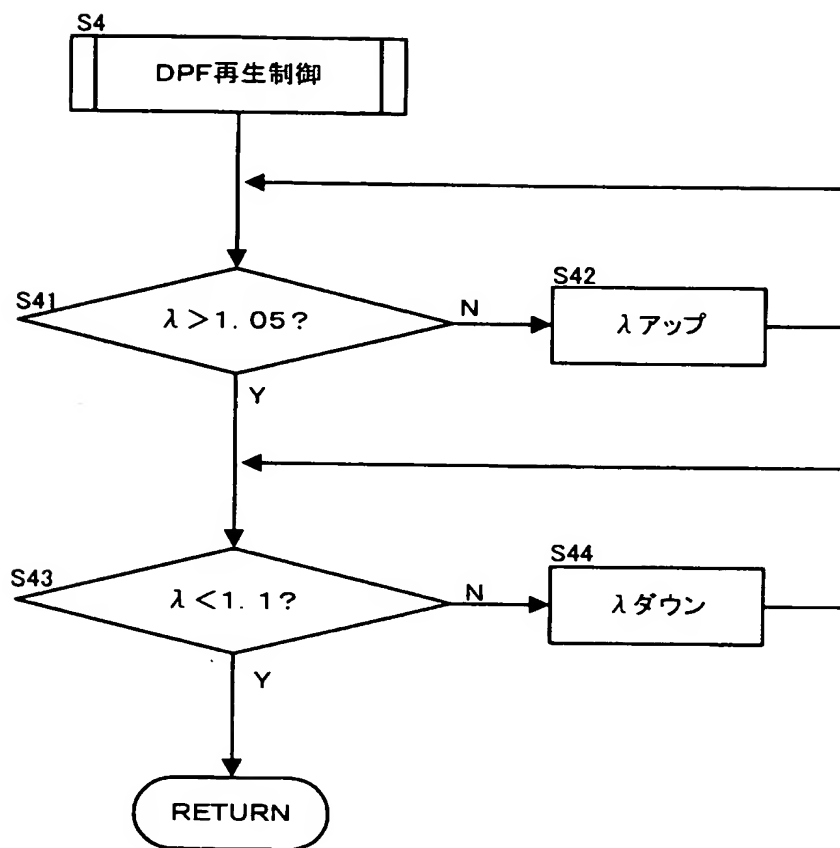


【図 3】

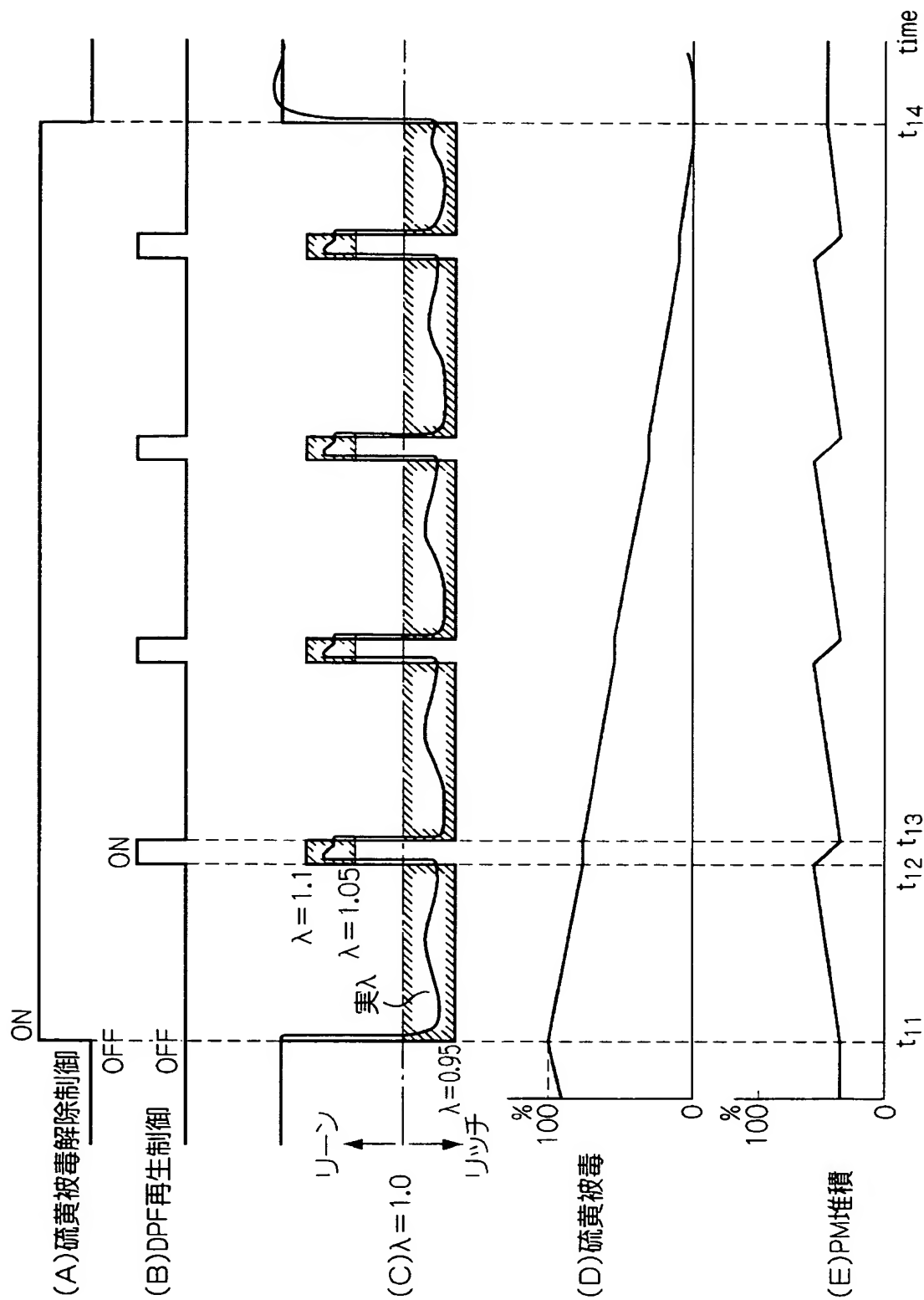




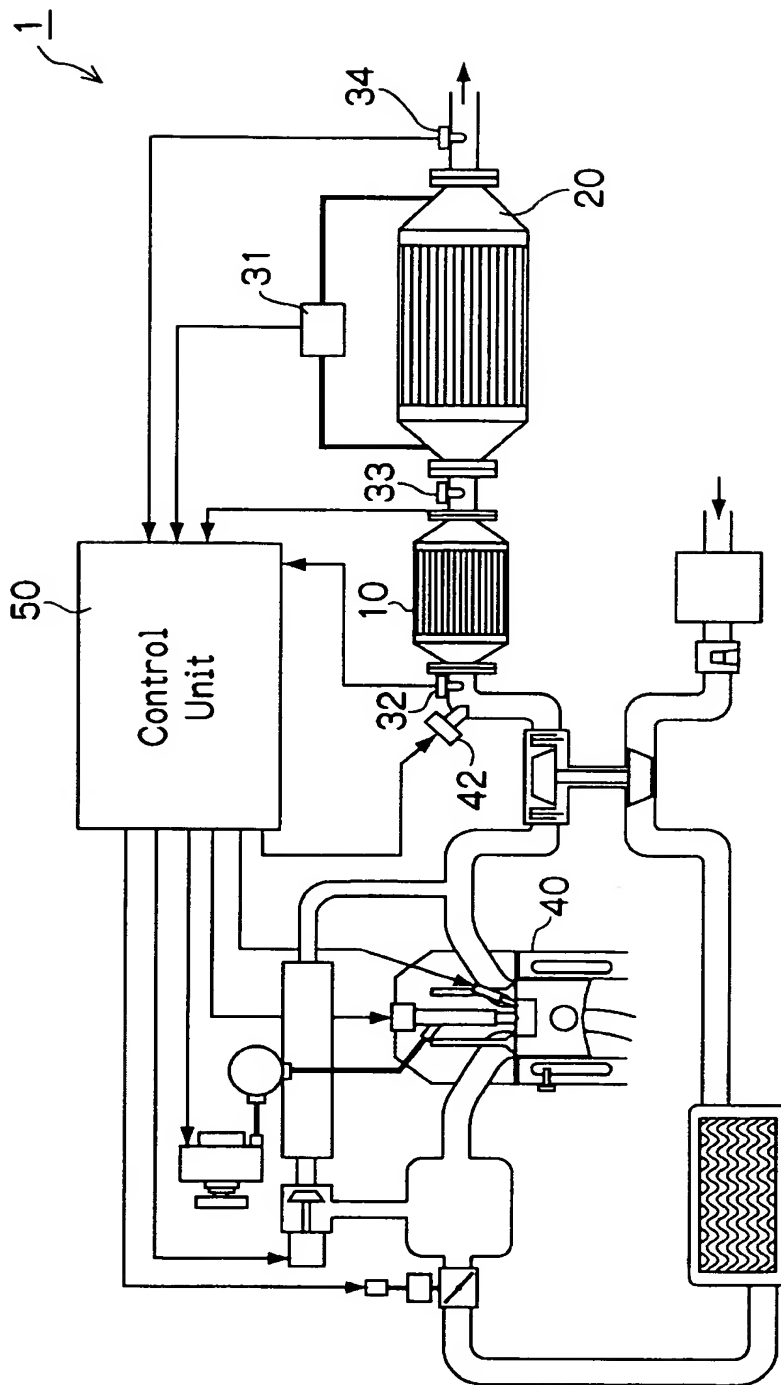
【図 4】



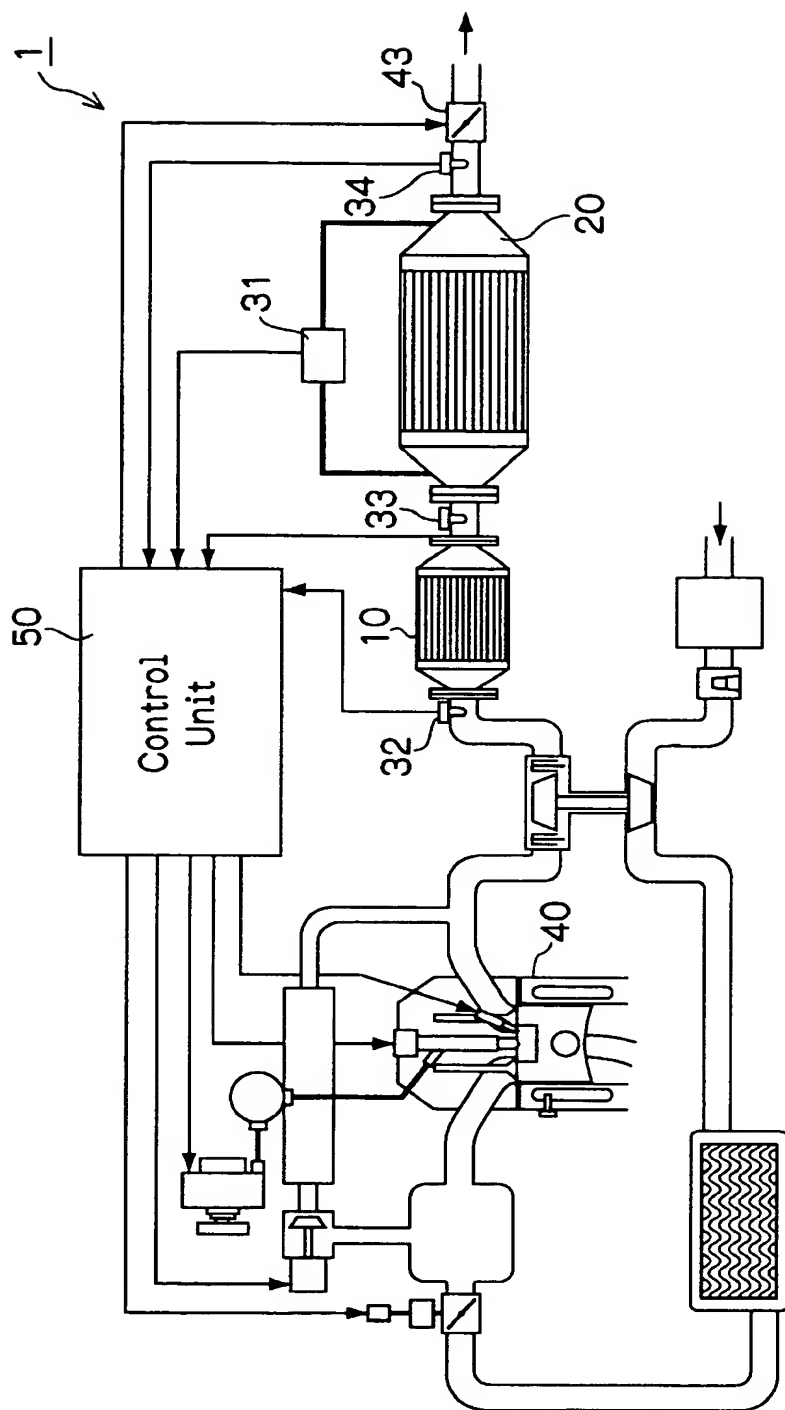
【図 5】



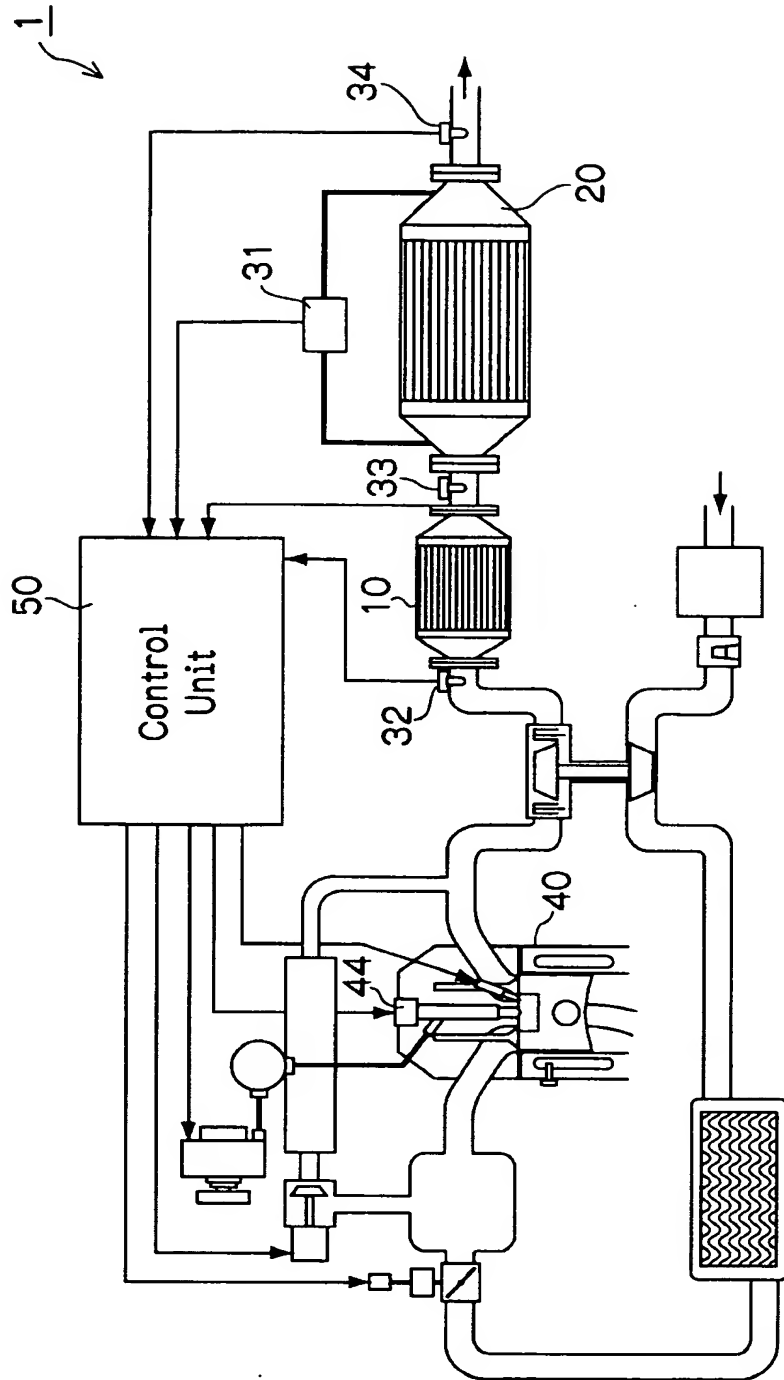
【図 6】



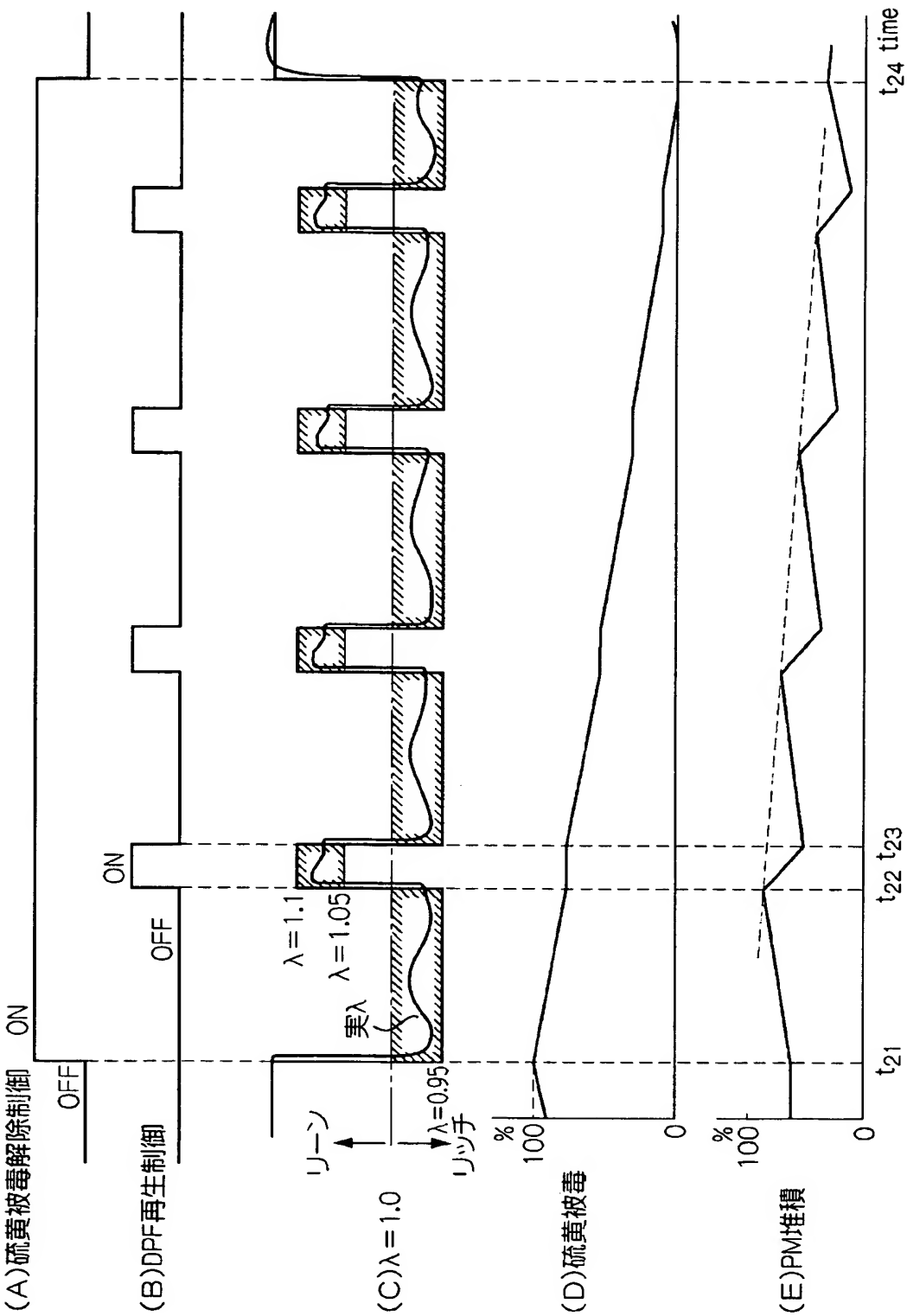
【図 7】



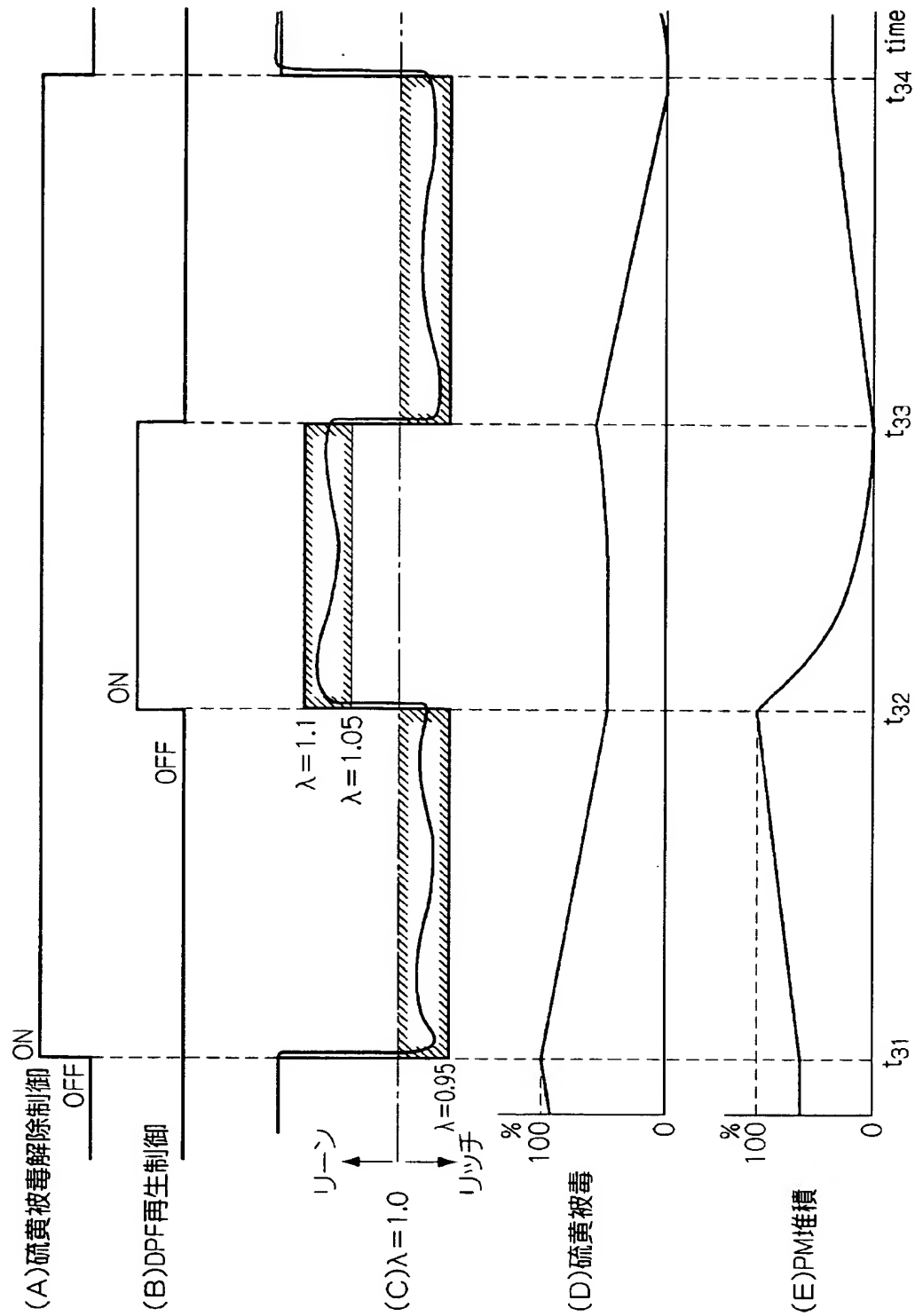
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒を適宜解除することで触媒性能を維持するとともに、D P F の性能低下を生じさせないディーゼルエンジン用触媒の硫黄被毒解除制御装置を提供する。

【解決手段】 排気空燃比がリーンのときに排気中の $\text{NO}_x$ をトラップし、排気空燃比がリッチになると、その $\text{NO}_x$ を放出して還元浄化する $\text{NO}_x$ トラップ触媒 1 0 と、排気中のP Mを捕集するとともに、排気空燃比がリーンのときにP Mの自着火温度にまで排気の温度が上昇すると、P Mを燃焼して再生可能なフィルタ 2 0 と、排気空燃比を変更自在な空燃比調整手段 4 1 とを備え、空燃比調整手段 4 1 は、 $\text{NO}_x$ トラップ触媒が排気中の硫黄分で被毒したときに、排気空燃比をリッチにして硫黄被毒解除を行い、その硫黄被毒解除中に空燃比を一時的にリーンにしてP Mを燃焼してフィルタ 2 0 を再生する。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 2 - 3 7 7 2 3 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 9 9 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社